

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 44 171.5

Anmeldetag: 23. September 2002

Anmelder/Inhaber: HILTI Aktiengesellschaft,
Schaan/LI

Bezeichnung: Zweikomponenten-Schaumsystem für die
Herstellung von Bauschäumen und deren
Verwendung

IPC: C 08 G, C 08 L, C 09 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Holt

TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GbR

PATENTANWÄLTE - EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Dr. Nicolaus ter Meer, Dipl.-Chem.
Peter Urner, Dipl.-Phys.
Gebhard Merkle, Dipl.-Ing. (FH)
Bernhard P. Wagner, Dipl.-Phys.
Mauerkircherstrasse 45
D-81679 MÜNCHEN

Helmut Steinmeister, Dipl.-Ing.
Manfred Wiebusch

Artur-Ladebeck-Strasse 51
D-33617 BIELEFELD

Case: C103 Acrylatdispersion

23.09.2002

tM/hg

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstraße 100
Schaan 9494
Liechtenstein

**Zweikomponenten-Schaumsystem für die Herstellung
von Bauschäumen und deren Verwendung**

1 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Zweikomponenten-Schaumsy-
stem zur Herstellung von Schäumen für Bauzwecke, mit einer Polyolkompo-
nente (A), die mindestens ein Polyol, gegebenenfalls einen Katalysator für die
5 Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat, Wasser und/oder ein Treibmittel
auf der Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases als Schaum-
bildner enthält, und einer Polyisocyanatkomponente (B), die mindestens ein
Polyisocyanat enthält, wobei die Mengenverhältnisse von Polyol(en) und Polyi-
socyanat(en) so abgestimmt sind, dass sich beim bestimmungsgemäßen Ver-
mischen der Polyolkomponente (A) mit der Polyisocyanatkomponente (B) ein
10 Molverhältnis von Isocyanatgruppen des Polyisocyanats zu OH-Gruppen der
Polyole (NCO:OH-Verhältnis) von 1:5 bis 10:1, vorzugsweise von 1:1 bis 2:1
ergibt, und die Verwendung eines solchen Zweikomponenten-Schaumsystems
für Bauzwecke.

15 Es ist bereits bekannt, dass man zum Verfüllen von Öffnungen in Decken und
Wänden von Gebäuden, namentlich zum Brandschutz Ortsschäume und
Formteile auf der Basis von Polyurethanschäumen einsetzen kann. Da die
herkömmlichen Polyurethanschäume, wie beispielsweise die normalerweise
eingesetzten Bauschäume, keine ausreichenden Brandschutzeigenschaften
20 für diese Anwendung besitzen, werden diese Schäume mit flüssigen und fes-
ten Brandschutzadditiven, sowie mit anorganischen Füllstoffen ausgerüstet,
um die erforderliche Feuerwiderstandsdauer zu erreichen. Zusätzlich werden
spezielle Polyurethan-Basismaterialien bzw. phosphorhaltige Polyole einge-
setzt.

25 Eine weitere Möglichkeit der Verbesserung der Brandschutzeigenschaften von
Polyurethanschäumen besteht in dem Bestreichen des in die zu schützende
Öffnung eingebrachten Schaums mit einer Brandschutzbeschichtung. Diese
Brandschutzbeschichtung kann beispielsweise intumeszenzfähig sein, das
30 heißt Bestandteile enthalten, die beim Erhitzen auf die Brandtemperatur auf-
schäumen und in dieser Weise eine Isolierschicht zwischen dem Feuer und
dem Schaum ausbilden.

Weiterhin ist es aus den deutschen Offenlegungsschriften 37 32 203 und 39
35 42 841 bekannt, dass man Schaumstoffe auf Polyurethanbasis mit Feststoffe
enthaltenden organischen Bindemitteln tränken oder imprägnieren kann, um

1 in dieser Weise zu erreichen, dass der Polyurethanschaum im Brandfall nicht
schmilzt und abtropft oder von selbst verlöscht.

5 Gegenstand der deutschen Patentschrift 199 55 839 ist die Verwendung von
quellbare Füllstoffe enthaltenden Kunststoffschäumen zur Abdichtung von
Mauerdurchführungen, was aber in diesem Fall darauf abzielt, das Eindrin-
gen von Wasser in den mit Hilfe dieser Kunststoffschäume abgedichteten
Mauerspalt in das Innere des Gebäudes durch das Aufquellen des in Wasser
quellbaren Polymers zu verhindern.

10

Schließlich sind zum Verfüllen von Fugen und kleineren Öffnungen in Bauten
Dichtmassen auf der Basis von Acrylsäureestercopolymeren bekannt, die in
Verbindung mit anorganischen Füllstoffen, wie Gips oder Kreide, ein sehr
günstiges Brandverhalten zeigen und eine stabile Aschekruste bilden. Diese
15 Dichtmassen schäumen jedoch nicht auf und sind daher ausschließlich für
das Verfüllen von schmalen Fugen und kleinen Öffnungen einsetzbar.

Alle diese vorbekannten Materialien zum Ausfüllen von Öffnungen in Brand-
schutzdecken und -wänden vermögen aber nicht vollständig zu befriedigen,
20 indem entweder flüssige oder feste Brandschutzadditive notwendig sind, wel-
che die Material- und Herstellungskosten erheblich steigern, oder aber feste
Additive und anorganische Füllstoffe, welche die Viskosität der reaktionsfähi-
gen Ausgangssubstanz erhöhen, wodurch die Verarbeitung vor Ort stark er-
schwert wird. Beispielsweise steigt der Kraftaufwand zum Ausbringen eines
25 Zweikomponenten-Schaumsystems aus einer Mehrkammer-Kartusche bei hö-
herer Viskosität der Komponenten erheblich an. Weiterhin ist selbst durch
den Zusatz von speziellen verstärkenden Additiven der Zusammenhalt der im
Brandfall gebildeten Aschekruste verhältnismäßig gering, so dass Stücke der
Aschekruste aus der abzudichtenden Öffnung herausfallen können, wodurch
30 die Integrität der Abdichtung gefährdet wird.

Das zusätzliche Bestreichen eines in die Öffnung eingebrachten Schaums ist
ein weiterer Arbeitsschritt, der zusätzlichen zeitlichen und finanziellen Auf-
wand erforderlich macht, ganz abgesehen von dem zusätzlichen Materialauf-
35 wand.

1 Dichtmassen auf der Basis von Acrylat-Dispersionen sind zwar kostengünstig
und benötigen nur geringe Zusätze an Brandschutzmitteln, schäumen jedoch
nicht auf und sind daher für die Abdichtung größerer Öffnungen bzw. Fugen
oder Kabel- und Rohrdurchführungen nicht geeignet.

5

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht also darin,
ein Zweikomponenten-Schaumsystem zur Herstellung von Schäumen für Bau-
zwecke der eingangs definierten Art anzugeben, welches in einfacher Weise in
die Öffnungen bzw. Fugen oder Kabel- oder Rohrdurchführungen von Wänden
10 und Decken von Gebäuden eingebracht werden kann und bei hoher Feuerwi-
derstandsdauer verbesserte Wärmeisolutions- und Brandschutzeigenschaften
ermöglicht und dies bei Abwesenheit zusätzlicher Brandschutzadditive, und
mit dem es möglich ist, auch vor Ort auf der Baustelle einen Schaumstoff
herzustellen, der aufgrund einer faserartigen Struktur überraschend vorteil-
15 hafte mechanische Eigenschaften aufweist.

Diese Aufgabe wird nun gelöst durch das Zweikomponenten-Schaumsystem
nach Anspruch 1. Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Ausführungsfor-
men dieses Erfindungsgegenstandes sowie die Verwendung dieses Zweikomp-
20 nenten-Schaumsystems zum Ausschäumen von Öffnungen, Kabel- und Rohr-
durchführungen in Wänden, Böden und/oder Decken, von Fugen zwischen
Decken und Wandteilen, zwischen Maueröffnungen und einzubauenden Kon-
struktionsteilen, wie Fenster- und Türstöcken, zwischen Decken und Wän-
den, zwischen Außenwänden und vorgehängten Fassaden von Gebäuden zum
25 Zwecke der Befestigung und/oder des Brandschutzes.

Gegenstand der Erfindung ist daher ein Zweikomponenten-Schaumsystem zur
Herstellung von Schäumen für Bauzwecke, mit einer Polyolkomponente (A),
die mindestens ein Polyol, gegebenenfalls einen Katalysator für die Reaktion
30 des Polyols mit dem Polyisocyanat, Wasser und/oder ein Treibmittel auf der
Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases als Schaumbildner
enthält, und einer Polyisocyanatkomponente (B), die mindestens ein Poly-
isocyanat enthält, wobei die Mengenverhältnisse von Polyol(en) und Polyisocy-
anat(en) so abgestimmt sind, dass sich beim bestimmungsgemäßen Vermi-
schen der Polyolkomponente (A) mit der Polyisocyanatkomponente (B) ein
35 Molverhältnis von Isocyanatgruppen des Polyisocyanats zu OH-Gruppen der
Polyole (NCO:OH-Verhältnis) von 1:5 bis 10:1, vorzugsweise von 1:1 bis 2:1

1 ergibt, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass die Polyolkomponente (A) eine wässrige Polymerdispersion enthält.

5 Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass durch die Anwesenheit einer wässrigen Polymerdispersion in der Polyolkomponente eines solchen Zweikomponenten-Schaumsystems zur Herstellung von Polyurethanschäumen sich besonders vorteilhafte Ergebnisse sowohl im Hinblick auf die Handhabung dieses Zweikomponenten-Schaumsystems als auch im Hinblick auf die Eigenschaften des daraus durch Aufschäumen gebildeten Schaumstoffes erzielen lassen.

10 Im Gegensatz zu den Methoden des oben angesprochenen Standes der Technik, gemäß denen ein fertiger Polyurethanschaum mit einem Bindemittel, wie einem carboxylgruppenhaltigen Acrylsäureestercopolymer oder einer Kunststoffdispersion imprägniert oder getränkt wird, erfolgt beim bestimmungsgemäßen Aufschäumen des erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Schaumsystems ein Einbau des Polymers der in der Polyolkomponente vorhandenen wässrigen Polymerdispersion in die Struktur des erzeugten Polyurethanschaums, wodurch dessen Eigenschaften namentlich im Hinblick auf das Brandschutzverhalten und die mechanischen Eigenschaften in überraschender Weise verbessert werden.

15 So ergeben sich durch den Einbau des Polymers der wässrigen Polymerdispersion in das Polyurethanschaumsystem sehr gute Brandeigenschaften ohne den Zusatz von weiteren Brandschutzadditiven oder Füllstoffen. Durch Zugabe von verhältnismäßig geringen Mengen solcher Additive kann jedoch die Brandschutzwirkung der bisher existierenden Brandschutzschäume deutlich übertroffen werden. In dieser Weise wird es möglich, mit dem erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Schaumsystem bei geringerer Einbautiefe die gleiche Feuerwiderstandsdauer zu erreichen wie bei Verwendung herkömmlicher Brandschutzschäume. Der Einsatz des erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Schaumsystems ist daher auch für sehr dünne Brandschutzwände und -decken möglich.

35 Es hat sich weiterhin gezeigt, dass das erfindungsgemäße Zweikomponenten-Schaumsystem einen ausgehärteten Polyurethanschaumstoff ergibt, der offenbar aufgrund der Anwesenheit des in die Schaumstoffstruktur eingearbei-

1 teten Polymers der wässrigen Polymerdispersion im Brandfall eine außeror-
dentlich stabile Aschekruste liefert, welche für die verbesserten Brandschutz-
eigenschaften verantwortlich ist.

5 Durch den Einsatz kostengünstiger Ausgangsmaterialien und gegebenenfalls
geringer Mengen von Brandschutzadditiven lassen sich die Material- und
Herstellungskosten vergleichsweise niedrig halten. Desweiteren lassen sich
bei der Anwendung Materialkosten einsparen, da die angestrebte Feuerwider-
standsdauer im Vergleich zu herkömmlichen Brandschutzschäumen schon
10 bei geringerer Einbautiefe erreicht wird.

15 Weiterhin liegt die Viskosität der Polyolkomponente des erfindungsgemäßen
Zweikomponenten-Schaumsystems aufgrund des geringeren Zusatzes an fe-
sten Füllstoffen sowie wegen des erhöhten Wasseranteils erheblich niedriger
als bei herkömmlichen Schaumsystemen dieser Art. Hierdurch wird die Ver-
arbeitung erheblich vereinfacht, da der Kraftaufwand beim manuellen und
maschinellen Ausbringen der in zwei getrennten Behältern vorliegenden Kom-
ponenten des Zweikomponenten-Schaumsystems deutlich verringert ist.

20 Durch Variation des Verhältnisses von Polyolkomponente zur Isocyanatkom-
ponente kann sowohl ein Hartschaum als auch ein flexibler Weichschaum
hergestellt werden. Der Schaum ist daher insbesondere zur Ausfüllung von
Brandschutzfugen einsetzbar. Erfindungsgemäß ist der Anteil der Polyisocya-
natkomponente niedriger als bei herkömmlichen Polyurethanschäumen, was
25 eine mögliche Gesundheitsgefährdung sowohl bei der Herstellung und der
Verpackung als auch der Verarbeitung des Schaums verringert.

30 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält die
wässrige Polymerdispersion des Zweikomponenten-Schaumsystems als Poly-
mer mindestens einen Vertreter der Polyurethane, Polyvinylacetate, Polyvinyl-
ether, Polyvinylpropionate, Polystyrole, natürliche oder synthetische Kau-
tschuke, insbesondere Kautschuklatices, Poly((meth)acrylate) und Homo- und
Copolymere auf der Grundlage von (Meth)acrylaten, Acrylnitril, Vinylestern,
Vinylethern, Vinylchlorid und/oder Styrol umfassenden Gruppe. Bevorzugte
35 Polymere der wässrigen Polymerdispersion sind Poly(methacrylsäurealkyle-
ster), Poly(acrylsäurealkylester), Poly(methacrylsäurearylester), Poly(acrylsäu-
rearylester), wobei die Alkylgruppen 1 bis 18 Kohlenstoffatome, vorzugsweise

1 1 bis 6 Kohlenstoffatome aufweisen und als Arylreste unsubstituierte oder substituierte Phenylreste oder Naphthylreste enthalten sind, sowie Copolymeren dieser Polymeren mit n-Butylacrylat und/oder Styrol.

5 Vorzugsweise besitzt die wässrige Polymerdispersion einen Wassergehalt von 5 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise von 20 bis 40 Gew.-% und ist in einer solchen Menge in der Polyolkomponente (A) enthalten, dass sich ein Wasseranteil in der Polyolkomponente von 0,5 bis 25 Gew.-%, vorzugsweise von 1 bis 10 Gew.-% ergibt, was eine niedrige Viskosität der Polyolkomponente (A) zur Folge hat.

Die Polyolkomponente (A) enthält gemäß einer bevorzugten Ausführungsform 1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 3 bis 25 Gew.-% der wässrigen Polymerdispersion, als Polymerfeststoff gerechnet.

15 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält die Polyolkomponente (A) als Polyol mindestens einen Vertreter der geradkettigen und verzweigte, aliphatische, aromatische und/oder araliphatische, monomere oder polymere Polyole, Polyesterpolyole, Polyetherpolyole, Fettsäurepolyesterpolyole, Aminopolyole und halogenierte Polyole umfassenden Gruppe, vorzugsweise mit Molekulargewichten im Bereich von 200 bis 10.000 und 2 bis 6 Hydroxylgruppen, insbesondere Polyethylenglykol, Polypropylenglykol und Polybutylenglykol mit einem zahlenmittleren Molekulargewicht von 200 bis 3000, vorzugsweise von 300 bis 600, Polyesterpolyole und/oder Polyetherpolyole mit einer Funktionalität von 1,5 bis 5 und einer OH-Zahl von 100 bis 700, während die Polyisocyanatkomponente (B) vorzugsweise ein Polyisocyanat mit einer Funktionalität von gleich oder größer als 2 und einem NCO-Gehalt von 20 bis 40% enthält.

30 Weiterhin ist es erfindungsgemäß vorteilhaft, dass die Polyolkomponente (A) mindestens einen Zellstabilisator für den zu bildenden Schaum in einer Menge von 0,01 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise von 0,1 bis 1,5 Gew.-% enthält. Als Zellstabilisatoren sind besonders geeignet Polysiloxane, polyethermodifizierte Siloxane, Siloxan-Oxyalkylen-Copolymere, Silicone, nichtionische Emulgatoren mittlerer Polarität und insbesondere Silicon-Glykol-Copolymere, Polydimethylsiloxan, Polyoxyalkylenglykol/Alkylsilan-Copolymere, alkoxylierte Fettsäuren, vorzugsweise ethoxylierte oder propoxylierte Fettsäuren mit 14 Koh-

1 lenstoffatomen in dem Fettsäurerest, ethoxylierte (C₁-C₁₈)-Alkylphenole und/
oder ethoxyliertes Rizinusöl.

5 Zur weiteren Steigerung des Brandverhaltens des aufgeschäumten Schaumsys-
tems enthält die Polyolkomponente (A) des erfindungsgemäßen Zweikompo-
nenten-Schaumsystems vorzugsweise ein intumeszierendes Material, bei-
spielsweise Blähgraphit, expandierbaren Perlit und/oder Vermiculit, insbe-
sondere mit Schwefelsäure interkalierter Graphit, oder aber die Ausgangsma-
10 terialien für chemisch intumeszierende Massen, wie Melamin und Melaminde-
rivate, Polyphosphate, Natriumsilikat und Kohlenstoffquellen.

Als Katalysator für die Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat kann die
Polyolkomponente (A) des erfindungsgemäßen Schaumsystems ein aromati-
sches, heteroaromatisches und/oder aliphatisches, sekundäres oder tertiäres
15 Amin und/oder eine metallorganische Verbindung eines Metalls aus der Zn,
Sn, Mn, Mg, Bi, Sb, Pb und Ca umfassenden Gruppe, insbesondere ein Oc-
toat, Naphthenat oder Acetylacetonat eines dieser Metalle enthalten. Beson-
ders bevorzugte Katalysatoren sind Dimethylmonoethanolamin, Diethylmo-
noethanolamin, Methylethylmonoethanolamin, Triethanolamin, Trimethano-
20 lamin, Tripropanolamin, Tributanolamin, Trihexanolamin, Tripentanolamin,
Tricyclohexanolamin, Diethanolmethylamin, Diethanoethylamin, Dietha-
nolpropylamin, Diethanolbutylamin, Diethanolpentylamin, Diethanolhexyla-
min, Diethanolcyclohexylamin, Diethanolphenylamin sowie deren Ethoxylie-
rungs- und Propoxylierungsprodukte, Diazabicyclooctan, insbesondere 1,4-
25 Diazabicyclo[2.2.2]octan, Triethylamin, Dimethylbenzylamin, Bis(Dimethyla-
minoethyl)-ether, Tetramethylguanidin, Bis-Dimethylaminomethyl-phenol,
2,2-Dimorpholinodiethylether, 2-(2-Dimethylaminoethoxy)-ethanol, 2-Dime-
thylaminoethyl-3-dimethylaminopropylether, Bis(2-Dimethylaminoethyl)-
ether, N,N-Dimethylpiperazin, N-(2-Hydroxyethoxyethyl)-2-azanorbonan,
30 N,N,N,N-Tetramethylbutan-1,3-diamin, N,N,N,N-Tetramethylpropan-1,3-dia-
min, N,N,N,N-Tetramethylhexan-1,6-diamin, 1-Methylimidazol, 2-Methyl-1-
vinylimidazol, 1-Allylimidazol, 1-Phenylimidazol, 1,2,4,5-Tetramethylimida-
zol, 1-(3-Aminopropyl)-imidazol, Pyrimidazol, 4-Dimethylamino-pyridin, 4-
Pyrolidinopyridin, 4-Morpholinopyridin, 4-Methylpyridin, N-Dodecyl-2-me-
35 thyl-imidazol, sowie Zinn(II)-Salze von Carbonsäuren, starke Basen, und wie
Alkalihydroxide, Alkalialkoholate und Alkaliphenolate, namentlich Di-n-
Octyl-zinn-mercaptid, Dibutylzinn-maleat, -diacetat, -dilaurat, -dichlorid, -

- 1 bisdodecyl-mercaptid, Zinn(II)-acetat, -ethylhexoat und -diethylhexoat sowie
Bleiphenyl-ethyl-dithiocarbaminat.

- 5 Vorzugsweise enthält die Polyisocyanatkomponente (B) des erfindungsgemä-
ßen Zweikomponenten-Schaumsystems ein Polyisocyanat, das aus der ali-
phatische, cycloaliphatische, araliphatische, aromatische und heterocycli-
sche Polyisocyanate umfassenden Gruppe ausgewählt ist, insbesondere Phe-
nylisocyanat, 1,5-Naphthylendiisocyanat, 2,4- oder 4,4'-Methylendi(phenyli-
socyanat) (MDI), hydriertes MDI, Xylendiisocyanat (XDI), m- und p-Tetrame-
10 thylxylendiisocyanat, 4,4'-Diphenyldimethylmethandiisocyanat, Di- und Te-
traalkyldiphenylmethandiisocyanat, 4,4'-Dibenzylendiisocyanat, 1,3-Phenylen-
diisocyanat, 1,4-Phenylendiisocyanat, die Isomeren des Toluylendiisocya-
nats, chlorierte und bromierte Diisocyanate, phosphorhaltige Diisocyanate,
4,4'-Diisocyanatophenylperfluorethan, Tetramethoxybutan-1,4-diisocyanat,
15 Butan-1,4-diisocyanat, Hexan-1,6-diisocyanat, Dicyclohexylmethandiisocya-
nat, Cyclohexan-1,4-diisocyanat, Ethylendiisocyanat, Phthalsäure-bis-
isocyanatoethylester, 1-Chlormethylphenyl-2,4-diisocyanat, 1-Brommethyl-
phenyl-2,6-diisocyanat, 3,3-Bis-chlormethylether-4,4-diphenylendiisocyanat,
Trimethylhexamethylendiisocyanat, 1,4-Diisocyanatobutan, 1,12-Diisocya-
20 natododecan und dimeres oder oligomeres 2,4- oder 2,6-Toluylendiisocya-
nat, 2,4'- oder 4,4'-Methylendi(phenylisocyanat), Isopropylidendiisocyanat
und/oder Hexamethylendiisocyanat und/oder Mischungen dieser Isocyanä-
te.

- 25 Vorzugsweise können die Polyolkomponente (A) und/oder die Polyisocyanat-
komponente (B) ein Treibmittel auf der Grundlage eines verdichteten oder
verflüssigten Gases, wie Luft, Stickstoff, Kohlendioxid, Distickstoffoxid, ei-
nes Fluorkohlenwasserstoffs, wie 1,1,1,2-Tetrafluorethan oder 1,1,1,2,3,3,3-
Heptafluoropropan, Dimethylether, Butan, Propan oder Mischungen davon
30 enthalten, um die Aufschäumwirkung, die durch die Anwesenheit des Was-
sers in der Polyolkomponente (A) bereits erreicht wird, weiter zu verstärken.

- 35 Weiterhin ist es erfindungsgemäß möglich, entweder der Polyolkomponente
(A) oder aber auch der Polyisocyanatkomponente (B) oder beiden Bestand-
teilen ein übliches organisches oder anorganisches Flammenschutzmittel in
einer Gesamtmenge von 0,1 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 0,5 bis 5 Gew.-%
zuzusetzen.

1 Als Flammenschutzmittel dieser Art können roter Phosphor, Phosphorverbindungen, insbesondere Triethylphosphat, Triphenylphosphat und/oder halogenierte Phosphorsäureester, wie Trichlorethylphosphat, Tris(2-chlorisopropyl)-phosphat oder Tris(2-chlorethyl)-phosphat, Metallhydroxide, insbesondere Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid, Zinkborat, Ammoniumpolyphosphat und/oder Antimonoxid zugesetzt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält die Polyolkomponente (A) des erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Schaumsystems ein Mittel, das die Koagulation der Polymerdispersion auslöst. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß solche Koagulationsmittel in die Polyolkomponente (A) eingearbeitet werden können ohne dass eine Koagulation der darin vorliegenden Polymerdispersion erfolgt, was offenbar eine Folge der Tatsache ist, dass das vorhandene Polyol die Koagulationsreaktion inhibiert. Erst nach Zugabe der Isocyanatkomponente (B) erfolgt eine Koagulation und Ausfällung des Polymers der Polymerdispersion, was zur Folge hat, daß der sich bildende Schaum sehr schnell eine ausreichende Standfestigkeit aufweist, nicht tropft und nicht verläuft. Dies ist für die Anwendung des erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Schaumsystems als Ortsschaum besonders vorteilhaft, insbesondere beim Befestigen von Türzargen, Fensterstöcken oder Fassadenelementen, weil sehr schnell die erforderliche Festigkeit des Schaumes erreicht wird.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Zweikomponenten-Schaumsystems läßt sich dies somit durch den Zusatz eines Koagulationsmittels zu der Polyolkomponente (A) ohne weiteres erzielen. Der Zusatz des Koagulationsmittels und die dadurch bewirkte Ausfällung und Koagulation des Polymers der wässrigen Polymerdispersion in dem aufschäumenden Schaum hat den weiteren überraschenden Vorteil zur Folge, dass nämlich das aus der Dispersion ausgefällte Polymer in Richtung der Schaumexpansion verstreckt wird, was zu einer anisotropen, faserartigen Struktur des Schaums führt. In Abhängigkeit von der Geometrie der umgebenden Form, in der das Schaumsystem aufgeschäumt wird, wird es in dieser Weise möglich, gezielt die Stabilität des Schaumstoffes in einer bestimmten Richtung zu erhöhen. So kann man beispielsweise durch Aufschäumen des Schaumsystems, welches in der Polyolkomponente (A) ein solches Koagulationsmittel enthält, in einer länglichen Form einen Schaumstoff erhalten, der in der Längsrichtung des

- 1 länglichen Behälters eine höhere Festigkeit aufweist als in der Querrichtung zu der Aufschäumrichtung.

- Als erfindungsgemäß geeignete Mittel zur Ausfällung und Koagulation des
5 Polymers aus der wässrigen Polymerdispersion lassen sich wasserlösliche Salze und Oxide von mehrwertigen Metallen, insbesondere von Erdalkalimetallen, von Zink, Aluminium und Eisen nennen. Besonders bevorzugte Salze dieser Art sind Calciumnitrat, Zinknitrat, Zinkoxid, Aluminiumsulfat, Aluminiumchlorid, Eisensulfat und Eisenchlorid. Weiterhin sind als Mittel zur
10 Koagulation der wässrigen Polymerdispersion Verbindungen geeignet, die eine Erniedrigung des pH-Wertes zur Folge haben, wie Carbonsäuren, beispielsweise Ameisensäure, Essigsäure, oder aber auch Polyacrylamid. Ein besonders bevorzugtes Mittel zur Koagulation der wässrigen Polymerdispersion ist Ammoniumpolyphosphat, welches den zusätzlichen Vorteil besitzt,
15 auch als Brandschutzadditiv zu wirken.

- Diese Mittel zur Koagulation der wässrigen Polymerdispersion können erfindungsgemäß mit Koagulierhilfsmitteln kombiniert werden, beispielsweise Ester-Alkoholen, wie 2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol-monoisobutytrat, oder
20 aber auch mit Glykolen.

- Weiterhin ist es möglich, der Polyolkomponente (A) und/oder der Polyisocyanatkomponente (B) zur Steuerung des rheologischen Verhaltens und der Viskosität ein Thixotropiermittel und/oder ein Verdünnungs- oder Lösemit-
25 tel zuzugeben. Erfindungsgemäß bevorzugte Thixotropiermittel sind Kieselsäure, Schichtsilikate, insbesondere synthetisches Magnesiumschichtsilikat, aktivierter Bentonit, Sepionit oder Attapulgit, Polyethylenwachs und/oder Cellulose-Derivate, beispielsweise Hydroxyethylcellulose.

- 30 Erfindungsgemäß ist es weiterhin möglich, der Polyolkomponente (A) und/oder der Polyisocyanatkomponente (B) zusätzlich mindestens einen anorganischen und/oder organischen Füllstoff zuzusetzen, um sowohl die Verarbeitungseigenschaften des Zweikomponenten-Schaumsystems als auch die Eigenschaften des aus dem Schaumsystem aufgeschäumten Schaumstoffes
35 zu steuern. Vorzugsweise verwendet man als anorganische Füllstoffe Metalloxide, Borate, Carbonate, vorzugsweise Kreide, Silicate, Kaolin, Glaspulver, Eisenoxid, Titandioxid, Siliciumdioxid, anorganische Schäume, vorzugswei-

1 se geschäumten Blähton, geschäumten Perlit und geschäumten Vermiculit,
und/oder Hohlkugeln aus silikatischem Material oder Glas.

Als organischen Füllstoff kann man dem erfindungsgemäßen Zweikompo-
5 nenten-Schaumsystem ein teilchen- und/oder faserförmiges pflanzliches
und/oder tierisches Polymer, insbesondere auf der Grundlage von Kartoff-
feln, Mais, Reis, Getreide, Holz, Kork, Papier, Leder, Cellulose, Hanf, Baum-
wolle und Wolle, vorzugsweise Stärke, zusetzen.

10 Schließlich ist es möglich, in die Polyolkomponente (A) und/oder die Poly-
isocyanatkomponente (B) zusätzlich an sich bekannte Hilfs- und Zusatzstof-
fe, Stabilisatoren, Weichmacher, Katalysatoren, Lösungsmittel, Pigmente
und/oder Farbstoffe einzubringen. Als Weichmacher kann ein Ester auf Ba-
sis von Phthalsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure, Phosphorsäure, Citronen-
15 säure oder einer Fettsäure eingesetzt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Polyolkompo-
nente (A) und die Polyisocyanatkomponente (B) des erfindungsgemäßen
Zweikomponenten-Schaumsystems in einer Zwei- oder Mehrkammervorrich-
20 tung reaktionsinhibierend getrennt und unter Anwendungsbedingungen un-
ter Einhaltung des NCO:OH-Verhältnisses von 1:5 bis 10:1, vorzugsweise
1:1 bis 2:1, zur Reaktion bringbar enthalten. Bei der bestimmungsgemäßen
Anwendung des Zweikomponenten-Schaumsystems werden dann die in den
getrennten Behältern der Zwei- oder Mehrkammervorrichtung vorliegenden
25 Komponenten unter Einwirkung mechanischer Kräfte oder unter Einwir-
kung des in den Komponenten vorhandenen Treibmittels vorzugsweise
durch eine Mischdüse ausgepresst und entweder in eine Form extrudiert
und dort aufgeschäumt oder aber vor Ort an der Baustelle in die zu ver-
schließenden Öffnungen eingebracht, aufgeschäumt und ausgehärtet.

30 Die Erfindung betrifft demzufolge auch die Verwendung des oben beschrie-
benen Zweikomponenten-Schaumsystems zum Ausschäumen von Öffnun-
gen, Kabel- und Rohrdurchführungen in Wänden, Böden und/oder Decken,
von Fugen zwischen Decken- und Wandteilen, zwischen Maueröffnungen
35 und einzubauenden Konstruktionsteilen, wie Fenster- und Türstöcken, zwi-
schen Decken und Wänden und zwischen Außenwänden und vorgehängten

- 1 Fassaden von Gebäuden zum Zwecke der Befestigung, der Wärmeisolation und/oder des Brandschutzes.

Die folgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung ohne
5 sie jedoch einzuschränken.

Beispiel 1

In der folgenden Tabelle 1 sind die Bestandteile der Polyolkomponente (A)
10 und der Polyisocyanatkomponente (B) des Zweikomponenten-Schaumsystems dieses Beispiels 1 aufgeführt:

Tabelle 1		
Polyolkomponente (A)		Gew.-%
Aromatisches Polyesterpolyol	Terol 198	9,2
wässrige Dispersion eines Acrylsäure- estercopolymers	Acronal V271	21,6
Polyethylenglykol (MG 600)	Pluracol E 600	9,2
Rhizinusölethoxylat	Emulan EL	2,4
Silicon-Glykol Copolymer	Dabco DC 190	0,5
33% tertiäres Amin* (FS), 67% Dipropyl- englykol als Lösungsmittel	Dabco LV 33	0,5
Wasser		4,1
Zinkborat	Firebrake ZB 290	3,1
Blähgraphit (Graphit interkaliert mit Schwefelsäure)	Nord-Min 249	5,2
nicht-expandierter Vermiculit, Korn- größe 0.3-1mm	Vermiculit	20,4
Eisenoxid	Bayferrox	2
Kokosnußschalenmehl	Coconit 300	6,4
Hohlglaskugeln	Fellite	6,4
Polyisocyanatkomponente (B)		
Polymeres (4,4'-Methylendi- (phenylisocyanat) (MDI)	Voranate M220	9
		100,0
* 1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octan		

Zur Herstellung der Polyolkomponente (A) vermischt man zunächst das aro-
35 matische Polyesterpolyol mit der wäßrigen Dispersion des Poly(n-butylacryl-
säureester)-Styrol-Copolymers und dem Polyethylenglykol, setzt dann die

1 übrigen flüssigen Bestandteile unter Durchmischen zu und rührt schließlich die Feststoffe unter.

Die Polyolkomponente (A) und die Polyisocyanatkomponente (B) werden
5 dann in getrennte Behälter einer Zweikammer-Vorrichtung eingebracht.

Beim Vermischen der beiden Komponenten schäumt die Masse auf. Das Zusammenführen und das Vermischen kann in einem Becher mittels eines Spatels erfolgen oder aus der Mehrkammer-Vorrichtung über einen aufgeschraubten Statik-Mischer oder mit Hilfe einer Zweikomponenten-Misch-
10 oder Dosieranlage.

Nach dem Vermischen setzt die Aufschäumreaktion nach etwa 85 Sekunden ein und ist nach etwa 500 Sekunden beendet. Es ergibt sich ein Weichschaumstoff mit einer Dichte von 225 kg/m^3 .
15

Nach dem Aushärten wird die Brandwiderstandsdauer unter Anwendung der Einheits-Temperatur/Zeit-Kurve gemäß der DIN-Vorschrift 4102 Teil 2 gemessen bei einem Überdruck im Ofen von 10 Pa. Bei einer Einbautiefe des Schaumstoffes von 12 cm ergibt sich eine Brandwiderstandsdauer von 130
20 Minuten mit einer maximalen Temperaturdifferenz zur Raumtemperatur auf der Außenseite von 41 K.

Zu Vergleichszwecken wird ein herkömmlicher flexibler Brandschutzschaum mit einer Dichte von 260 kg/m^3 , wie er aus der DE-A-39 17 518 bekannt ist, bei einer Einbautiefe von 15 cm unter den gleichen Bedingungen geprüft, wobei dieses Material bereits nach 60 Minuten eine Temperaturdifferenz zur Raumtemperatur auf der Außenseite von 74 K erreicht. Damit ist aber ersichtlich, dass das erfindungsgemäße Zweikomponenten-Schaumsystem deutlich
25
30 überlegene Wärmeisolationseigenschaften aufweist.

Beispiel 2

Die Bestandteile für die Herstellung der Polyolkomponente (A) und der Polyisocyanatkomponente (B) sind in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführt:
35

Tabelle 2		
Polyolkomponente (A)		Gew.-%
wässrige Dispersion eines Acrylsäure- estercopolymers	Acronal V271	25
Polyethylenglykol (MG 600)	Pluracol E 600	26,5
Alkylphenoethoxylat	Emulan OP 25	3,5
Ammoniumpolyphosphat	APP 422	3,5
Blähgraphit (Graphit interkaliert mit Schwefelsäure)	Nord-Min 249	4,8
Vermiculit 0.3-1mm	Vermiculit	6
Eisenoxid	Bayferrox	3,1
Kokosnußschalenmehl	Coconit 300	8,6
Polyisocyanatkomponente (B)		
Polymeres Isocyanat (4,4'-Methylendi- (phenylisocyanat) (MDI)	Voranate M220	19
		100,0

Die Bestandteile der Polyolkomponente (A) werden ebenfalls in der oben beschriebenen Weise durch Vermischen zunächst der flüssigen Bestandteile und dann unter Unterrühren der festen Bestandteile hergestellt.

Beim Vermischen der beiden Komponenten entweder beim Auspressen aus einer Zweikammer-Vorrichtung oder durch Verrühren der beiden Komponenten erfolgt sehr schnell - entsprechend einer Gelzeit von etwa 15 Sekunden - ein starker Anstieg der Viskosität, der darauf zurückzuführen ist, dass die Polymerdispersion ausfällt und unter Bildung eines Gels koagulierte.

Aufgrund dieser Gelbildung zeigt das aufschäumende Schaummaterial bereits nach etwa 15 Sekunden eine sehr hohe Standfestigkeit, tropft und verläuft nicht.

Diese Eigenschaft ist für die Anwendung des Zweikomponenten-Schaumsystems vor Ort auf der Baustelle sehr erwünscht, beispielsweise beim Befestigen von Türzargen. Zu diesem Zweck wird der Schaum zwischen Wand und Türzarge eingebracht. Während herkömmliche Zweikomponenten-Polyurethanschäume eine ausreichende Standfestigkeit nur dadurch erreichen, dass der Auspressvorgang so stark verlangsamt wird, dass der Schaum bereits im Mischer expandiert und polymerisiert, was zu einer längeren Arbeitszeit und häufig zum Verstopfen der Mischeinrichtung führt, ergibt sich erfindungsge-

1 mäß durch den Zusatz der wäßrigen Polymerdispersion zu der Polyolkompo-
nente (A) des Schaumsystems eine sehr hohe frühe Standfestigkeit, so dass
eine zügige Verarbeitung des Zweikomponentenschaums ohne weiteres mög-
lich ist.

5

Hinzu kommt, dass das aus der wäßrigen Dispersion ausgefällte und koagu-
lierte Polymer der wäßrigen Polymerdispersion in Richtung der Schaumexpan-
sion verstreckt wird, was zu einer anisotropen, faserartigen Struktur des
Schaums führt. In Abhängigkeit von der Geometrie der umgebenden Form
10 können so unterschiedliche Festigkeiten in unterschiedlichen Raumrichtun-
gen gezielt erreicht werden.

Der durch Aufschäumen des Zweikomponenten-Schaumsystems dieses Bei-
spiels 2 erhaltene Weichschaumstoff zeigt nach der Gelzeit eine Startzeit von
15 55 Sekunden und eine Stoppzeit von 450 Sekunden und liefert einen Schaum
mit einer Dichte von 140 kg/m^3 . Die in der obigen Weise gemessene Brandwi-
derstandsdauer bei einer Einbautiefe von 15 cm beträgt 120 Minuten bei ei-
ner Temperaturdifferenz zur Raumtemperatur auf der Außenseite des Materi-
als von lediglich 52 K. Damit ist auch dieser Schaumstoff dem in Beispiel 1
20 beschriebenen herkömmlichen flexiblen Brandschutzschaum in seinen Wär-
meisolationseigenschaften deutlich überlegen.

25

30

35

1

Patentansprüche

1. Zweikomponenten-Schaumsystem zur Herstellung von Schäumen für Bauzwecke, mit einer **Polyolkomponente (A)**, die mindestens ein Polyol, gegebenfalls einen Katalysator für die Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat, Wasser und/oder ein Treibmittel auf der Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases als Schaumbildner enthält, und einer **Polyisocyanatkomponente (B)**, die mindestens ein Polyisocyanat enthält, wobei die Mengenverhältnisse von Polyol(en) und Polyisocyanat(en) so abgestimmt sind, daß sich beim bestimmungsgemäßen Vermischen der Polyolkomponente (A) mit der Polyisocyanatkomponente (B) ein Molverhältnis von Isocyanatgruppen des Polyisocyanats zu OH-Gruppen der Polyole (NCO:OH-Verhältnis) von 1:5 bis 10:1, vorzugsweise von 1:1 bis 2:1 ergibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) eine wässrige Polymerdispersion enthält.

2. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wässrige Polymerdispersion als Polymer mindestens einen Vertreter der Polyurethane, Polyvinylacetate, Polyvinylether, Polyvinylpropionate, Polystyrole, natürliche oder synthetische Kautschuke, Poly((meth)acrylate) und Homo- und Copolymere auf der Grundlage von (Meth)acrylaten, Acrylnitril, Vinylestern, Vinylethern, Vinylchlorid und/oder Styrol umfassenden Gruppe enthält.

3. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wässrige Polymerdispersion als Polymer Poly(methacrylsäurealkylester), Poly(acrylsäurealkylester), Poly(methacrylsäurearylester), Poly(acrylsäurearylester) und/oder Copolymere davon mit n-Butylacrylat und/oder Styrol enthält.

4. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wässrige Polymerdispersion einen Wassergehalt von 5 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise von 20 bis 40 Gew.-% aufweist.

5. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wässrige Polymerdispersion

- 1 in einer solchen Menge in der Polyolkomponente (A) enthalten ist, daß sich ein Wasseranteil in der Polyolkomponente von 0,5 bis 25 Gew.-%, vorzugsweise von 1 bis 10 Gew.-%, ergibt.
- 5 6. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) 1 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise von 3 bis 25 Gew.-% der wässrigen Polymerdispersion, als Polymerfeststoff gerechnet, enthält.
- 10 7. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) als Polyol mindestens einen Vertreter der geradkettigen und verzweigten, aliphatischen, aromatischen und/oder araliphatischen, monomeren oder polymeren Polyole, Polyesterpolyole, Polyetherpolyole, Fettsäurepolyesterpolyole, Aminopolyole und halogenierte Polyole umfassenden Gruppe, vorzugsweise mit Molekulargewichten im Bereich von 200 bis 10.000 und 2 bis 6 Hydroxylgruppen, insbesondere Polyethylenglykol, Polypropylenglykol und Polybutylenglykol mit einem zahlenmittleren Molekulargewicht von 200 bis 3000, vorzugsweise von 300 bis 600, Polyesterpolyole und/oder Polyetherpolyole mit einer Funktionalität von 1,5 bis 5 und einer OH-Zahl von 100 bis 700; und die Polyisocyanatkomponente (B) vorzugsweise ein Polyisocyanat mit einer Funktionalität von gleich oder größer als 2 und einem NCO-Gehalt von 20 bis 40% enthalten.
- 20 8. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) mindestens einen Zellstabilisator in einer Menge von 0,01 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise von 0,1 bis 1,5 Gew.-% enthält.
- 25 9. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) einen Zellstabilisator ausgewählt aus der Polysiloxane, polyethermodifizierte Siloxane, Siloxan-Oxyalkylen-Copolymere, Silicone, nichtionische Emulgatoren mittlerer Polarität und insbesondere Silicon-Glykol-Copolymere, Polydimethylsiloxan, Polyoxyalkylenglykol/Alkylsilan-Copolymere, alkoxylierte Fettsäuren, vorzugsweise ethoxylierte oder propoxylierte Fettsäuren mit 14 Kohlenstoffatomen in dem Fettsäurerest, ethoxylierte (C₁-C₁₈)-Alkylphenole und/oder ethoxyliertes Rizinusöl umfassenden Gruppe enthält.
- 30 35

- 1 10. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) mindestens ein intumeszierendes Material enthält.
- 5 11. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß es als intumeszierendes Material Blähgraphit und/oder Vermiculit enthält.
- 10 12. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) als Katalysator für die Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat ein aromatisches und/oder aliphatisches, sekundäres oder tertiäres Amin, eine metallorganische Verbindung eines Metalls aus der Zn, Sn, Mn, Mg, Bi, Sb, Pb und Ca umfassenden Gruppe, insbesondere ein Octoat, Naphthenat oder
- 15 Acetylacetonat dieser Metalle enthält.
- 20 13. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyisocyanatkomponente (B) ein Polyisocyanat ausgewählt aus der aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische, aromatische und heterocyclische Polyisocyanate umfassenden Gruppe, insbesondere 4,4'-Methylendi(phenylisocyanat), Toluylendiisocyanat, Isopropylidendiisocyanat, Hexamethylendiisocyanat und/oder ein Präpolymer oder Oligomer dieser Diisocyanate enthält.
- 25 14. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) und/oder die Polyisocyanatkomponente (B) als Treibmittel auf der Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases, wie Luft, Stickstoff, Kohlendioxid, Distickstoffoxid, einen fluorierten Kohlenwasserstoff, wie 1,1,1,2-Tetrafluorethan oder 1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropan, Dimethylether, Butan
- 30 und/oder Propan enthält.
- 35 15. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) und/oder die Polyisocyanatkomponente (B) ein organisches oder anorganisches Flammenschutzmittel enthält.

- 1 16. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß es das organische oder anorganische Flammenschutzmittel in einer Menge von 0,1 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise von 0,5 bis 5 Gew.-% enthält.
- 5 17. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Flammenschutzmittel roter Phosphor, eine Phosphorverbindung, insbesondere Triethylphosphat, Triphenylphosphat und/oder ein halogenierter Phosphorsäureester, wie Trichlorethylphosphat, Tris(2-chlorisopropyl)-phosphat, oder Tris(2-chlorethyl)-phosphat, ein Metallhydroxid, insbesondere Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid, 10 Zinkborat, Ammoniumpolyphosphat und/oder Antimonoxid enthalten ist.
- 15 18. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) ein Mittel zur Koagulation der Polymerdispersion enthält, vorzugsweise ein wasserlösliches Salz oder Oxid eines mehrwertigen Metalls, wie eines Metalls der Erdalkalielemente, von Zink, Aluminium oder Eisen, oder eine organische Säure enthält.
- 20 19. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) als Mittel zur Koagulation Calciumnitrat, Zinknitrat, Zinkoxid, Aluminiumsulfat, Aluminiumchlorid, Eisensulfat, Eisenchlorid, Ameisensäure, Essigsäure, Polyacrylamid und insbesondere 25 Ammoniumpolyphosphat enthält.
20. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) zusätzlich ein koagulierendes Hilfsmittel enthält, vorzugsweise einen Ester-Alkohol oder ein Glykol, vorzugsweise 2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol-monoisobutirat enthält. 30
21. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) und/oder die Polyisocyanatkomponente (B) ein Thixotropiermittel und/ 35 oder ein Verdünnungs- oder Lösemittel enthält.

1 22. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Thixotropiermittel Kieselsäure, ein Schichtsilikat, insbesondere ein synthetisches Magnesiumschichtsilikat, ein aktivierter Bentonit, Sepionit oder Attapulgit, ein Polyethylenwachs und/oder ein Cellulose-Derivat, beispielsweise Hydroxyethylcellulose enthalten ist.

5 23. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Verdünnungs- oder Lösemittel ein aliphatischer Alkohol, wie Butanol oder Dipropylenglykol, enthalten ist.

10 24. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) und/oder die Polyisocyanatkomponente (B) zusätzlich mindestens einen anorganischen und/oder organischen Füllstoff enthält.

15 25. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß es als anorganischen Füllstoff ein Metalloxid, ein Borat, ein Carbonat, vorzugsweise Kreide, ein Silikat, Kaolin, Glaspulver, Eisenoxid, Titandioxid, Siliciumdioxid, einen anorganischen Schaum, vorzugsweise geschäumten Blähton, geschäumten Perlit und geschäumten Vermiculit, und/oder Hohlkugeln aus silikatischem Material oder Glas enthält.

20 26. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß es als organischen Füllstoff ein teilchen- und/oder faserförmiges pflanzliches und/oder tierisches Polymer, insbesondere auf der Grundlage von Kartoffeln, Mais, Reis, Getreide, Holz, Kork, Papier, Leder, Cellulose, Hanf, Baumwolle und Wolle, vorzugsweise Stärke enthält.

25 27. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente (A) und/oder die Polyisocyanatkomponente (B) zusätzlich an sich bekannte Hilfs- und Zusatzstoffe, Stabilisatoren, Weichmacher, Katalysatoren, Lösungsmittel, Pigmente und/oder Farbstoffe enthält.

30 28. Zweikomponenten-Schaumsystem nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Weichmacher ein Ester auf Basis von Phthalsäure, Adi-

1 pinsäure, Sebacinsäure, Phosphorsäure, Citronensäure oder einer Fettsäure
enthalten ist.

5 29. Zweikomponenten-Schaumsystem nach mindestens einem der vorher-
gehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polyolkomponente
(A) und die Polyisocyanatkomponente (B) in einer Zwei- oder Mehrkammervor-
richtung reaktionsinhibierend getrennt und unter Anwendungsbedingungen
unter Einhaltung des NCO:OH-Verhältnisses von 1:5 bis 10:1 zur Reaktion
bringbar enthalten sind.

10 30. Verwendung des Zweikomponenten-Schaumsystems nach den Ansprü-
chen 1 bis 29 zum Ausschäumen von Öffnungen, Kabel- und Rohrdurchfüh-
rungen in Wänden, Böden und/oder Decken, von Fugen zwischen Decken-
und Wandteilen, zwischen Maueröffnungen und einzubauenden Konstrukti-
onsteilen, wie Fenster- und Türstöcken, zwischen Decken und Wänden und
15 zwischen Außenwänden und vorgehängten Fassaden von Gebäuden zum Zwe-
cke der Befestigung, der Wärmeisolation und/oder des Brandschutzes.

20

25

30

35

Zusammenfassung

Zweikomponenten-Schaumsystem für die Herstellung von Bauschäumen und deren Verwendung

Beschrieben werden ein Zweikomponenten-Schaumsystem zur Herstellung von Schäumen für Bauzwecke, mit einer Polyolkomponente (A), die mindestens ein Polyol, gegebenenfalls einen Katalysator für die Reaktion des Polyols mit dem Polyisocyanat, Wasser und/oder ein Treibmittel auf der Grundlage eines verdichteten oder verflüssigten Gases als Schaumbildner enthält, und einer Polyisocyanatkomponente (B), die mindestens ein Polyisocyanat enthält, wobei die Mengenverhältnisse von Polyol(en) und Polyisocyanat(en) so abgestimmt sind, daß sich beim bestimmungsgemäßen Vermischen der Polyolkomponente (A) mit der Polyisocyanatkomponente (B) ein Molverhältnis von Isocyanatgruppen des Polyisocyanats zu OH-Gruppen der Polyole (NCO:OH-Verhältnis) von 1:5 bis 10:1, vorzugsweise von 1:1 bis 2:1 ergibt, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolkomponente (A) eine wässrige Polymerdispersion enthält. Die Verwendung dieses Zweikomponenten-Schaumsystems zum Ausschäumen von Öffnungen, Kabel- und Rohrdurchführungen in Wänden, Böden und/oder Decken, von Fugen zwischen Decken- und Wandteilen, zwischen Maueröffnungen und einzubauenden Konstruktionsteilen, wie Fenster- und Türstöcken, zwischen Decken und Wänden und zwischen Außenwänden und vorgehängten Fassaden von Gebäuden zum Zwecke der Befestigung, der Wärmeisolation und/oder des Brandschutzes.